

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-260375

(P2001-260375A)

(43)公開日 平成13年9月25日 (2001.9.25)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

B 4 1 J 2/175

識別記号

F I

テマコード\* (参考)

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z 2 C 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数19 O.L. (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2000-71758(P2000-71758)

(22)出願日 平成12年3月15日 (2000.3.15)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 村中 政一

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74)代理人 100093920

弁理士 小島 俊郎

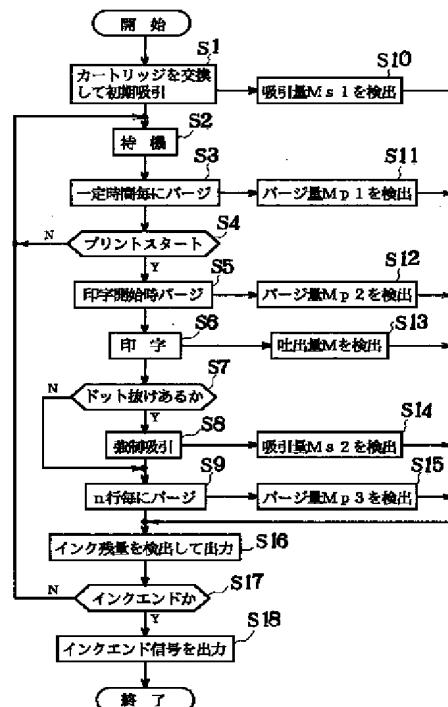
Fターム (参考) 2C056 EA29 EB04 EB20 EB38 EB49  
EB51 EB56 EC04 EC22 EC24  
EC26 EC54 EC57 FA10 JA13  
JB04 JC06 JC20 KC10 KC14  
KD06

(54)【発明の名称】 インク残量検出装置とインク残量検出方法及びインクジェット記録装置

(57)【要約】

【課題】可撓性を有する袋や容器等のインクカートリッジに収納したインクの残量を精度良く検出する。

【解決手段】カートリッジ2を交換した初期時と記録ヘッド3の機能を回復する時に記録ヘッド3のノズルから吸引ポンプ14で吸引するインクの吸引量を検出し、印字中のインクの吐出量及び記録ヘッド3のノズルを正常な状態に維持するために記録ヘッド3のノズルからインクをページする時のインクの吐出量を検出し、検出した吸引量と吐出量をカートリッジ2のインク総充填量又は先に算出したインク残量から減算してカートリッジ3内のインク残量を算出する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ノズルからインクを吐出させる記録ヘッドにインクを供給するカートリッジのインク残量検出装置であって、

吸引量検出手段と吐出量検出手段及びインク残量演算手段を有し、

吸引量検出手段はカートリッジを交換した初期時と記録ヘッドの機能を回復する時に記録ヘッドのノズルから吸引ポンプで吸引するインクの吸引量を検出し、

吐出量検出手段は印字中のインクの吐出量及び記録ヘッドのノズルを正常な状態に維持するために記録ヘッドのノズルからインクをページする時のインクの吐出量を検出し、

インク残量演算手段はカートリッジのインク総充填量又は先に算出したインク残量から吸引量検出手段で検出した吸引量及び吐出量検出手段で検出した吐出量を減算してカートリッジ内のインク残量を算出することを特徴とするインク残量検出装置。

【請求項2】 内部のインク量により変位するアクチュエータ及びアクチュエータの変位した限界を検出する検出器を有し、ノズルからインクを吐出させる記録ヘッドにインクを供給するカートリッジのインク残量検出装置であって、

吸引量検出手段と吐出量検出手段とインク残量演算手段及び出力手段を有し、

吸引量検出手段はカートリッジを交換した初期時と記録ヘッドの機能を回復する時に記録ヘッドのノズルから吸引ポンプで吸引するインクの吸引量を検出し、

吐出量検出手段は印字中のインクの吐出量及び記録ヘッドのノズルを正常な状態に維持するために記録ヘッドのノズルからインクをページする時のインクの吐出量を検出し、

インク残量演算手段はカートリッジのインク総充填量又は先に算出したインク残量から吸引量検出手段で検出した吸引量及び吐出量検出手段で検出した吐出量を減算してカートリッジ内のインク残量を算出し、

出力手段は算出したインク残量を出力するとともにアクチュエータにより検出器が作動したときにインク残量がゼロを示す信号を出力することを特徴とするインク残量検出装置。

【請求項3】 内部のインク量により変位するアクチュエータ及びアクチュエータの変位した限界を検出する検出器を有し、ノズルからインクを吐出させる記録ヘッドにインクを供給するカートリッジのインク残量検出装置であって、

吸引量検出手段と吸引量変換手段と吐出量検出手段とインク残量演算手段及び出力手段を有し、

吸引量検出手段はカートリッジを交換した初期時と記録ヘッドの機能を回復する時に記録ヘッドのノズルから吸引ポンプで吸引するインクの吸引量を検出し、

吸引量変換手段は吸引量検出手段で検出して吸引量をノズルから吐出する吐出数に変換し、

吐出量検出手段は印字中のインクの吐出量及び記録ヘッドのノズルを正常な状態に維持するために記録ヘッドのノズルからインクをページする時のインクの吐出量を検出し、

インク残量演算手段はカートリッジのインク総充填量又は先に算出したインク残量から吸引量変換手段で変換した吐出量及び吐出量検出手段で検出した吐出量を減算してカートリッジ内のインク残量を算出し、

出力手段はインク残量演算手段で算出したインク残量を出力するとともにアクチュエータにより検出器が作動したときにインク残量がゼロを示す信号を出力することを特徴とするインク残量検出装置。

【請求項4】 上記インク残量演算手段にカートリッジの容量で定まるインク総充填量をあらかじめ吐出数に変換して設定しておき、インク総充填量に応じた吐出数と記録ヘッドのノズルからの吐出数からインク残量を算出する請求項3記載のインク残量検出装置。

【請求項5】 上記吐出量検出手段は記録ヘッドの吐出数を記録ヘッドの駆動ドライバからの駆動パルス数から計数してインクの吐出量を検出する請求項1乃至4のいずれかに記載のインク残量検出装置。

【請求項6】 上記吐出量検出手段はインクをページする時のインクの吐出量をページ時間と記録ヘッドの駆動ドライバの駆動周波数に基づいて検出する請求項5記載のインク残量検出装置。

【請求項7】 上記吐出量検出手段は記録ヘッドの吐出数を記録ヘッドの駆動ドライバに入力する情報に基づいて計数してインクの吐出量を検出する請求項1乃至4のいずれかに記載のインク残量検出装置。

【請求項8】 上記吸引ポンプはピストンポンプからなり、吸引量検出手段はピストンポンプの吸引回数を計数してインクの吸引量を検出する請求項1乃至7のいずれかに記載のインク残量検出装置。

【請求項9】 上記吸引ポンプはチューピングポンプからなり、吸引量検出手段はチューピングポンプの回転数を計数してインクの吸引量を検出する請求項1乃至7のいずれかに記載のインク残量検出装置。

【請求項10】 上記吸引ポンプはダイヤフラムポンプからなり、吸引量検出手段はダイヤフラムポンプの振動時間を計測してインクの吸引量を検出する請求項1乃至7のいずれかに記載のインク残量検出装置。

【請求項11】 ノズルからインクを吐出させる記録ヘッドにインクを供給するカートリッジのインク残量検出方法であって、

カートリッジを交換した初期時と記録ヘッドの機能を回復する時に記録ヘッドのノズルから吸引ポンプで吸引するインクの吸引量を検出し、

印字中のインクの吐出量及び記録ヘッドのノズルを正常

な状態に維持するために記録ヘッドのノズルからインクをページする時のインクの吐出量を検出し、検出した吸引量と吐出量をカートリッジのインク総充填量又は先に算出したインク残量から減算してカートリッジ内のインク残量を算出することを特徴とするインク残量検出方法。

【請求項12】 内部のインク量により変位するアクチュエータ及びアクチュエータの変位した限界を検出する検出器を有し、ノズルからインクを吐出させる記録ヘッドにインクを供給するカートリッジのインク残量検出方法であって、

カートリッジを交換した初期時と記録ヘッドの機能を回復する時に記録ヘッドのノズルから吸引ポンプで吸引するインクの吸引量を検出し、

印字中のインクの吐出量及び記録ヘッドのノズルを正常な状態に維持するために記録ヘッドのノズルからインクをページする時のインクの吐出量を検出し、

検出した吸引量と吐出量をカートリッジのインク総充填量又は先に算出したインク残量から減算してカートリッジ内のインク残量を算出し、

算出したインク残量を出力するとともにアクチュエータにより検出器が作動したときにインク残量がゼロを示す信号を出力することを特徴とするインク残量検出方法。

【請求項13】 内部のインク量により変位するアクチュエータ及びアクチュエータの変位した限界を検出する検出器を有し、ノズルからインクを吐出させる記録ヘッドにインクを供給するカートリッジのインク残量検出方法であって、

カートリッジを交換した初期時と記録ヘッドの機能を回復する時に記録ヘッドのノズルから吸引ポンプで吸引するインクの吸引量を検出し、検出して吸引量をノズルから吐出数に変換し、

印字中のインクの吐出量及び記録ヘッドのノズルを正常な状態に維持するために記録ヘッドのノズルからインクをページする時のインクの吐出量を検出し、

検出した吸引量と吐出量をカートリッジのインク総充填量又は先に算出したインク残量から減算してカートリッジ内のインク残量を算出し、

算出したインク残量を出力するとともにアクチュエータにより検出器が作動したときにインク残量がゼロを示す信号を出力することを特徴とするインク残量検出方法。

【請求項14】 上記カートリッジの容量で定まるインク総充填量をあらかじめ吐出数に変換して設定しておき、インク総充填量に応じた吐出数と記録ヘッドのノズルからの吐出数からインク残量を算出する請求項13記載のインク残量検出方法。

【請求項15】 上記記録ヘッドの吐出数を記録ヘッドの駆動ドライバからの駆動パルス数から計数してインクの吐出量を検出する請求項10乃至14のいずれかに記載のインク残量検出方法。

【請求項16】 上記インクをページする時のインクの吐出量をページ時間と記録ヘッドの駆動ドライバの駆動周波数に基づいて検出する請求項15記載のインク残量検出方法。

【請求項17】 上記記録ヘッドの吐出数を記録ヘッドの駆動ドライバに入力する情報に基づいて計数してインクの吐出量を検出する請求項10乃至14のいずれかに記載のインク残量検出方法。

【請求項18】 請求項1乃至10のいずれかのインク残量検出装置を有することを特徴するインクジェット記録装置。

【請求項19】 請求項1乃至10のいずれかのインク残量検出装置を各色毎に有することを特徴するインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、ノズルからインクを噴射する記録ヘッドに供給するインクを収納した可撓性を有する袋や容器等のインクカートリッジに収納したインクの残量を検出するインク残量検出装置とインク残量検出方法及びインクジェット記録装置、特にインク残量の検出精度の向上に関するものである。

#### 【0002】

【従来の技術】 近年、インクジェット噴射式のプリンタやファクシミリ、複写機等の記録装置は、可撓性を有する袋や容器等にインクを収納したインクカートリッジと記録ヘッドをキャリッジに搭載し、キャリッジを記録紙の搬送方向と直交する方向である主走査方向に走査しながらインクカートリッジから供給したインクを記録ヘッドのノズルからインク滴として記録紙に吐出させて印字する。このインクジェット記録装置で記録ヘッドからインクを安定して吐出させて記録紙に適切に印字させるため、印字をしていないときは、記録ヘッドをホームポジションでノズル部分にキャップをかぶせて密閉し、インクが乾燥したりごみが付着してノズルに目詰りが生じることを防いでいる。そしてインクカートリッジを交換したときに、記録ヘッドのノズル部分にかぶせたキャップに接続した吸引ポンプによりノズルからインクを吸引して、新しいインクカートリッジや記録ヘッド内のインクに含まれている気泡を除去している。また、印字しているときにドット抜け等が生じたときも、記録ヘッドのノズル部分にキャップをかぶせ、吸引ポンプによりノズルからインクを吸引してノズルの目詰りを解消して記録ヘッドの機能を回復するようにしている。さらに、印字動作を開始するときや印字中の一定の周期毎に記録ヘッドのノズル部分にキャップをかぶせてノズルからインクをページして、ノズルを正常な状態に維持するようにしている。

【0003】 このように印字しているときに、インクカートリッジ内のインクがなくなると印刷ができなくなる

ため、例えば特開平9-169118号公報や特公平5-19467号公報に示すように、インクカートリッジ内のインク残量があらかじめ定められた容量以下になった状態を検出し、その旨を示すインクエンド信号を出力して表示したりホスト装置に送信している。

【0004】特開平9-169118号公報に示されたインク残量検出装置は、印字するときに記録ヘッドのノズルから吐出する吐出量をインクカートリッジ内のインク総量から減算してインクカートリッジ内のインク残量を検出している。また、特公平5-19467号公報に示されたインク残量検出装置は、印字するときに記録ヘッドのノズルから吐出する吐出量と記録ヘッドのノズルの目詰りを解消して機能を回復させるときに排出する排出量とを合計したインク量に基づいてインクカートリッジ内のインク残量を検出している。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら特開平9-169118号公報に示されたように、印字するときに記録ヘッドのノズルから吐出する吐出量だけでインクカートリッジ内のインクの消費量を算出しているから、インクの消費量にインクカートリッジを交換したときの気泡除去のための初期吸引動作や記録ヘッドの機能回復のための吸引動作のときの吸引量が含まれないため、検出したインク残量に大きな誤差が生じる。この誤差を解消するために、インクカートリッジ内のインク残量があらかじめ設定された設定値に達したときにスイッチを動作させ、検出したインク残量と設定値とを比較し、ノズルから吐出する吐出量を補正するようしているが、記録ヘッドの機能回復のための吸引動作回数は必ずしも一定でなく、かつ印字するために記録ヘッドのノズルから吐出される吐出量や機能回復のための吸引量は1~2割程度の誤差が生じる。この誤差が積み上げられ、検出しているインク残量に誤差が生じてしまう。

【0006】また、特公平5-19467号公報に示されたインク残量検出装置は、印字するときに記録ヘッドのノズルから吐出する吐出量と記録ヘッドのノズルの目詰りを解消して機能を回復させるときに排出する排出量とからインクカートリッジ内のインクの消費量を算出しているから、インクの消費量に記録ヘッドのノズルを正常な状態に維持するために印字動作を開始するときや印字中の一定の周期毎に記録ヘッドのノズルからインクをページするときのインク量が含まれておらず、やはり検出したインク残量に大きな誤差が生じてしまう。

【0007】この発明はかかる短所を改善し、可撓性を有する袋や容器等のインクカートリッジに収納したインクの残量を精度良く検出することができるインク残量検出装置とインク残量検出方法及びインクジェット記録装置を提供することを目的とするものである。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】この発明に係るインク残

量検出装置は、ノズルからインクを吐出させる記録ヘッドにインクを供給するカートリッジのインク残量検出装置であって、吸引量検出手段と吐出量検出手段及びインク残量演算手段を有し、吸引量検出手段はカートリッジを交換した初期時と記録ヘッドの機能を回復する時に記録ヘッドのノズルから吸引ポンプで吸引するインクの吸引量を検出し、吐出量検出手段は印字中のインクの吐出量及び記録ヘッドのノズルを正常な状態に維持するために記録ヘッドのノズルからインクをページする時のインクの吐出量を検出し、インク残量演算手段はカートリッジのインク総充填量又は先に算出したインク残量から吸引量検出手段で検出した吸引量及び吐出量検出手段で検出した吐出量を減算してカートリッジ内のインク残量を算出することを特徴とする。

【0009】この発明に係る第2のインク残量検出装置は、内部のインク量により変位するアクチュエータ及びアクチュエータの変位した限界を検出する検出器を有し、ノズルからインクを吐出させる記録ヘッドにインクを供給するカートリッジのインク残量検出装置であって、吸引量検出手段と吐出量検出手段とインク残量演算手段及び出力手段を有し、吸引量検出手段はカートリッジを交換した初期時と記録ヘッドの機能を回復する時に記録ヘッドのノズルから吸引ポンプで吸引するインクの吸引量を検出し、吐出量検出手段は印字中のインクの吐出量及び記録ヘッドのノズルを正常な状態に維持するために記録ヘッドのノズルからインクをページする時のインクの吐出量を検出し、インク残量演算手段はカートリッジのインク総充填量又は先に算出したインク残量から吸引量検出手段で検出した吸引量及び吐出量検出手段で検出した吐出量を減算してカートリッジ内のインク残量を算出し、出力手段は算出したインク残量を出力するとともにアクチュエータにより検出器が作動したときにインク残量がゼロを示す信号を出力することを特徴とする。

【0010】この発明に係る第3のインク残量検出装置は、吸引量検出手段と吸引量変換手段と吐出量検出手段とインク残量演算手段及び出力手段を有し、吸引量検出手段はカートリッジを交換した初期時と記録ヘッドの機能を回復する時に記録ヘッドのノズルから吸引ポンプで吸引するインクの吸引量を検出し、吸引量変換手段は吸引量検出手段で検出して吸引量をノズルから吐出する吐出数に変換し、吐出量検出手段は印字中のインクの吐出量及び記録ヘッドのノズルを正常な状態に維持するために記録ヘッドのノズルからインクをページする時のインクの吐出量を検出し、インク残量演算手段はカートリッジのインク総充填量又は先に算出したインク残量から吸引量変換手段で変換した吐出量及び吐出量検出手段で検出した吐出量を減算してカートリッジ内のインク残量を算出し、出力手段はインク残量演算手段で算出したインク残量を出力するとともにアクチュエータにより検出器が作動したときにインク残量がゼロを示す信号を出力する

ことを特徴とする。

【0011】上記インク残量演算手段にカートリッジの容量で定まるインク総充填量をあらかじめ吐出数に変換して設定しておき、インク総充填量に応じた吐出数と記録ヘッドのノズルからの吐出数からインク残量を算出しても良い。

【0012】また、吐出量検出手段は記録ヘッドの吐出数を記録ヘッドの駆動ドライバからの駆動パルス数から計数してインクの吐出量を検出すると良い。

【0013】さらに、吐出量検出手段はインクをページする時のインクの吐出量をページ時間と記録ヘッドの駆動ドライバの駆動周波数に基づいて検出すると良い。

【0014】また、吐出量検出手段は記録ヘッドの吐出数を記録ヘッドの駆動ドライバに入力する情報に基づいて計数してインクの吐出量を検出しても良い。

【0015】また、吸引量検出手段はピストンポンプの吸引回数を計数してインクの吸引量を検出したり、チュービングポンプの回転数を計数してインクの吸引量を検出したり、ダイヤフラムポンプの振動時間を計測してインクの吸引量を検出する。

【0016】この発明に係るインク残量検出方法は、ノズルからインクを吐出させる記録ヘッドにインクを供給するカートリッジのインク残量検出方法であって、カートリッジを交換した初期時と記録ヘッドの機能を回復する時に記録ヘッドのノズルから吸引ポンプで吸引するインクの吸引量を検出し、印字中のインクの吐出量及び記録ヘッドのノズルを正常な状態に維持するために記録ヘッドのノズルからインクをページする時のインクの吐出量を検出し、検出した吸引量と吐出量をカートリッジのインク総充填量又は先に算出したインク残量から減算してカートリッジ内のインク残量を算出することを特徴とする。

【0017】この発明に係る第2のインク残量検出方法は、内部のインク量により変位するアクチュエータ及びアクチュエータの変位した限界を検出する検出器を有し、ノズルからインクを吐出させる記録ヘッドにインクを供給するカートリッジのインク残量検出方法であって、カートリッジを交換した初期時と記録ヘッドの機能を回復する時に記録ヘッドのノズルから吸引ポンプで吸引するインクの吸引量を検出し、印字中のインクの吐出量及び記録ヘッドのノズルを正常な状態に維持するために記録ヘッドのノズルからインクをページする時のインクの吐出量を検出し、検出した吸引量と吐出量をカートリッジのインク総充填量又は先に算出したインク残量から減算してカートリッジ内のインク残量を算出し、算出したインク残量を出力するとともにアクチュエータにより検出器が作動したときにインク残量がゼロを示す信号を出力することを特徴とする。

【0018】この発明に係る第3のインク残量検出方法は、カートリッジを交換した初期時と記録ヘッドの機能

10 を回復する時に記録ヘッドのノズルから吸引ポンプで吸引するインクの吸引量を検出し、検出して吸引量をノズルから吐出する吐出数に変換し、印字中のインクの吐出量及び記録ヘッドのノズルを正常な状態に維持するために記録ヘッドのノズルからインクをページする時のインクの吐出量を検出し、検出した吸引量と吐出量をカートリッジのインク総充填量又は先に算出したインク残量から減算してカートリッジ内のインク残量を算出し、算出したインク残量を出力するとともにアクチュエータにより検出器が作動したときにインク残量がゼロを示す信号を出力することを特徴とする。

【0019】上記各インク残量検出方法において、記録

ヘッドの吐出数を記録ヘッドの駆動ドライバからの駆動パルス数から計数してインクの吐出量を検出すると良い。また、インクをページする時のインクの吐出量をページ時間と記録ヘッドの駆動ドライバの駆動周波数に基づいて検出すると良い。

【0020】また、記録ヘッドの吐出数を記録ヘッドの

駆動ドライバに入力する情報に基づいて計数してインク

20 の吐出量を検出しても良い。

【0021】この発明に係るインクジェット記録装置は、上記いずれかのインク残量検出装置を有することを特徴する。

【0022】この発明に係る第2のインクジェット記録装置は、上記いずれかのインク残量検出装置を各色毎に有することを特徴する。

【0023】

【発明の実施の形態】この発明のインクジェット噴射方式のプリンタ装置はシアンC、マゼンタM、イエロY、30 ブラックBの各色のインクをそれぞれ収納した4個のインクカートリッジと、複数のノズルを有し各インクカートリッジからインクが供給される4個の記録ヘッドと、インクカートリッジと記録ヘッドを搭載したキャリッジを有し、ホスト装置から送られる画像データを記録紙に印字するとき、キャリッジをキャリッジガイドローラに倣って走査しながら、印字部に送られた記録紙に記録ヘッドのノズルから画像データに応じてインクを噴射し文字や画像を記録する。

【0024】記録ヘッドを走査するキャリッジのホーム40 ポジションの近傍にはヘッド機能維持装置が設けられている。ヘッド機能維持装置は各記録ヘッドと連結する保護吸引部と吸引ポンプを有する。保護吸引部は各記録ヘッドのノズル面を拭き取るワイパブレードと各記録ヘッドのノズルをそれぞれ覆うキャップと、キャップを保持するキャップホルダを有する。この保護吸引部はスプリングやソレノイド等の昇降機構により上下に移動できるようになっている。

【0025】インクカートリッジは可撓性を有する扁平な袋からなるインク容器と残量検知板とスイッチを有する。残量検知板はインク容器の変形に追従して変位し、50

インク容器内のインクがゼロになったときにスイッチを操作してスイッチからインクエンドを示す信号を出力させる。

【0026】プリンタ装置の制御部には、ホスト装置と印刷指示等のコマンドを授受し、印刷データを受け取るホストインターフェースと、装置全体の動作を管理する駆動制御部と、プリンタ装置の動作状態等表示する表示部と、印刷データに応じてシアンC、マゼンタM、イエロY、ブラックBkの各記録ヘッドを駆動するヘッド駆動ドライバと、ヘッド機能維持装置の吸引ポンプを駆動するポンプ駆動ドライバと、各ヘッド駆動ドライバの出力側に接続された吐出量検出部と、ポンプ駆動ドライバの出力側に接続された吸引量検出部、各吐出量検出部と吸引量検出部に接続された残量演算部と残量出力部からなるインク残量検出装置を有する。

【0027】各吐出量検出部は、各記録ヘッドから印字のためにインクを吐出したり、記録ヘッドのノズルでインクが乾燥することを防ぐために各記録ヘッドのノズルからインクをページするときの吐出量を検出する。吸引量検出部はカートリッジを交換したときにインク内の気泡を除去したり、各記録ヘッドのインク噴射機能を回復するために各記録ヘッドからインクを吸引するときの吸引量を検出する。残量演算部は吐出量や吸引量を検出するたびに各カートリッジのインク残量を算出して残量出力部に送る。残量出力部は送られたインク残量を表示部に表示したりホスト装置に送る。

【0028】このようにして各色毎のインク残量を検出して表示しながら印字を繰返しているときに、各カートリッジの残量検知板はインク残量に応じて変形するインク容器の変形に追従して変位し、例えばブラックBkのカートリッジの残量検知板がスイッチを操作すると、スイッチからインクエンドを示す信号がブラックBkの残量出力部に出力される。残量出力部はブラックBkのカートリッジのインクエンド信号を表示部に表示するとともにホスト装置に出力してブラックBkのカートリッジの交換を指示する。

#### 【0029】

【実施例】図1はこの発明の一実施例の構成図である。図に示すように、インクジェット噴射方式のプリンタ装置1はシアンC、マゼンタM、イエロY、ブラックBkの各色のインクをそれぞれ収納した4個のインクカートリッジ2と、複数のノズルを有し各インクカートリッジ(以下、カートリッジという)2からインクが供給される4個の記録ヘッド3と、カートリッジ2と記録ヘッド3を搭載したキャリッジ4と、記録紙を収納した給紙トレイ5a、5bや手差しテーブル6から記録紙を印字部7に搬送する搬送ローラ8と、印字した記録紙を排紙トレイ9に排出する排出口10を有する。そしてホスト装置から送られる画像データを記録紙に印字するときは、キャリッジ4をキャリッジガイドローラ11に倣つ

て走査しながら、搬送ローラ8により印字部7に送られた記録紙に記録ヘッド3のノズルから画像データに応じてインクを噴射して文字や画像を記録する。

【0030】この記録ヘッド3を走査するキャリッジ4のホームポジションの近傍には、図2の斜視図に示すように、ヘッド機能維持装置12が設けられている。ヘッド機能維持装置12は記録ヘッド3C、3M、3Y、3Bkと連結する保護吸引部13と吸引ポンプ14を有する。保護吸引部13は各記録ヘッド3C～3Bkのノズル面を拭き取るワイパブレード15と各記録ヘッド3C～3Bkのノズルをそれぞれ覆うキャップ16a～16dと、キャップ16a～16dを保持するキャップホルダ17を有する。キャップ16a～16dは上面の開口端部にゴム等のシール部材が設けられている。この保護吸引部13はスプリングやソレノイド等の昇降機構により上下に移動できるようになっている。

【0031】カートリッジ2は、図3(a)の斜視図と(b)の断面図に示すように、インク容器21と残量検知板22とケース23及びスイッチ24を有する。インク容器21は例えばアルミフィルムを基材として内側にポリエチレンフィルムがラミネートされ、外側にはナイロンフィルムがラミネートされた可撓性を有する扁平な袋からなり、ポリエチレンからなるインク供給口25が熱溶着されている。このインク容器21は一方の側面26aがケース23に両面接着テープ等で接着され、他方の側面26bに残量検知板22を両面接着テープ等で接着している。残量検知板22はインク容器21の変形に追従して変位し、インク容器21内のインクがゼロになったときにスイッチ24を操作してスイッチ24からインクエンドを示す信号を出力させる。

【0032】プリンタ装置1の制御部には、図4のブロック図に示すように、ホスト装置30と印刷指示等のコマンドを授受し、印刷データを受け取るホストインターフェース31と、装置全体の動作を管理するCPUや、CPUの処理プログラムを記憶したROMや、CPUのワークメモリ等に使用するRAM及び印刷データを記憶する画像メモリ等を有する駆動制御部32と、プリンタ装置1の動作状態等表示する表示部33と、印刷データに応じてシアンC、マゼンタM、イエロY、ブラックBkの各記録ヘッド3C～3Bkを駆動するヘッド駆動ドライバ34C～34Bkと、ヘッド機能維持装置12の吸引ポンプ14を駆動するポンプ駆動ドライバ35と、吐出量検出部36C～36Bkと吸引量検出部37と残量演算部38C～38Bkと残量出力部39C～39Bkからなるインク残量検出装置を有する。

【0033】吐出量検出部36C～36Bkは、各ヘッド駆動ドライバ34C～34Bkから記録ヘッド3C～3Bkに出力する駆動パルス数から記録ヘッド3C～3Bkのインク吐出数を計数して、計数した値にあらかじめ設定された1回の吐出でノズルから噴射するインク量

を乗算して各記録ヘッド3C～3Bkのノズルから吐出するインクの吐出量を検出する。また、記録ヘッド3C～3Bkからノズルでインクが乾燥することを防ぐためにインクをページするときはページ時間とヘッド駆動ドライバ34C～34Bkの駆動周波数からインクの吐出量を検出する。

【0034】吸引量検出部37は各カートリッジ2C～2Bkを交換した時と各記録ヘッド3C～3Bkの機能を回復する時に記録ヘッド3C～3Bkのノズルから吸引ポンプ14で吸引するインクの吸引量を検出する。この吸引量検出部37で吸引ポンプ14で吸引するインクの吸引量を検出するときに、吸引ポンプ14としてピストンポンプを使用している場合は、ポンプ駆動ドライバ35の出力信号からピストンポンプの吸引回数を計数し、ピストンポンプの吸引能力に応じて定められた1回の吸引による吸引量を乗算してインクの吸引量を検出する。また、吸引ポンプ14として回転するロータによりチューブを押圧するチューピングポンプを使用している場合は、ポンプ駆動ドライバ35の出力信号からチューピングポンプの回転数を計数し、チューピングポンプの吸引能力に応じて定められた1回の回転による吸引量を乗算してインクの吸引量を検出する。さらに、吸引ポンプ14としてダイヤフラムポンプを使用している場合は、ポンプ駆動ドライバ35の出力信号からダイヤフラムポンプの振動時間を計測し、ダイヤフラムポンプの吸引能力に応じて定められた単位時間毎の吸引量を乗算してインクの吸引量を検出する。

【0035】残量演算部38C～38Bkはカートリッジ2C～2Bkのインク容器21の容積から定まるインク総充填量から吸引量検出部37で検出した各カートリッジ2C～2Bk毎の吸引量及び吐出量検出部36C～Bkで検出した吐出量を減算して各カートリッジ2C～2Bk内のインク残量を算出する。残量出力部39C～39Bkは各残量演算部38C～38Bkで算出したインク残量を出力するとともにカートリッジ2C～2Bkの残量検知板22でスイッチ24を操作してスイッチ24からインクエンドを示す信号を出力されたときに、インクエンド信号を出力する。

【0036】上記のように構成したプリンタ装置1で例えばブラックBkのカートリッジ2Bkを交換して記録ヘッド3Bkにインクを供給しながら印字するときの動作を図5のフローチャートを参照して説明する。

【0037】まず、キャリッジ4に搭載したカートリッジ2Bkを交換して、キャリッジ4をヘッド機能維持装置12の位置に移動し、ヘッド機能維持装置12の保護吸引部13を上昇させて各キャップ16を記録ヘッド3C～3Bkにそれぞれ密着させる。そして吸引ポンプ14の接続を記録ヘッド3Bkにかぶせたキャップ16dに切り換え、吸引ポンプ14を駆動して記録ヘッド3Bkのノズルからインクを一定量だけ初期吸引してインク

に含まれている気泡を除去する（ステップS1）。記録ヘッド3Bkのノズルからインクを一定量Msだけ吸引してインクに含まれている気泡を除去した後、吸引ポンプ14の駆動を停止して待機状態に入る（ステップS2）。この待機状態のときに、一定時間例えば3時間程度毎にキャリッジ4をヘッド機能維持装置12の位置に移動して各記録ヘッド3C～3Bkのノズルからインクをページし、各記録ヘッド3C～3Bkのノズルでインクが乾燥することを防ぐ（ステップS3）。

10 【0038】この待機状態でホスト装置30から印刷データが送られ記録ヘッド3Bkで印字を開始すると、キャリッジ4をヘッド機能維持装置12の位置に移動して記録ヘッド3Bkのノズルから印字開始時のページを行ない、ノズルでインクが乾燥することを防ぐ（ステップS5）、その後、印字を実行する（ステップS6）。印字を開始するとプリンタ装置1の使用者が印字している画像等にドット抜けがあるかどうかを確認し（ステップS7）、ドット抜けがある場合は回復動作を指示する。回復動作が指示されると、キャリッジ4をヘッド機能維持装置12の位置に移動し、吸引ポンプ14を駆動して記録ヘッド3Bkのノズルからインクを強制吸引して記録ヘッド3Bkの機能を回復させる（ステップS8）。また、ドット抜けがない場合及び記録ヘッド3Bkの機能を回復させてから印字を続行させ、n行印字するたびにキャリッジ4をヘッド機能維持装置12の位置に移動し、各記録ヘッド3C～3Bkのノズルからインクをページして、使用していない記録ヘッド3C～3Yのノズルでインクが乾燥することを防ぐ（ステップS9）。

【0039】このようにカートリッジ2Bkを交換して記録ヘッド3Bkのノズルから初期吸引しているときに、吸引量検出部37は吸引ポンプ14による吸引量Ms1を検出する（ステップS10）。また、待機中に一定時間毎に各記録ヘッド3C～3Bkのノズルからページするたびに吐出量検出部36C～36Bkはページ量MP1を検出し（ステップS11）、記録ヘッド3Bkのノズルから印字開始時のページを行なっているときに、吐出量検出部36Bkはページ量MP2を検出する（ステップS12）。また、印字しているとき吐出量検出部36Bkは記録ヘッド3Bkのノズルから吐出する

40 吐出量を検出し（ステップS13）、記録ヘッド3Bkの機能を回復するために強制吸引しているとき、吸引量検出部37は吸引ポンプ14による吸引量Ms2を検出する（ステップS14）。さらに、n行印字するたびにページをしているとき、吐出量検出部36C～36Bkは各記録ヘッド3C～3Bkのノズルからのページ量Mp2を検出する（ステップS15）。

【0040】交換したカートリッジ2Bkの残量演算部38Bkは吸引量検出部37の吸引ポンプ14による吸引量Ms1を検出したときに、カートリッジ2Bkのインク容器21の容積から定まるインク総充填量Moから

吸引量M s 1を減算してカートリッジ2 B kのインク残量を算出する。また、各カートリッジ2 C～2 B kの残量演算部3 8 C～3 8 B kは待機中に一定時間毎に各記録ヘッド3 C～3 B kのノズルからページするたびに吐出量検出部3 6 C～3 6 B kで検出したページ量M p 1を先に算出したインク残量から減算して各カートリッジ2 C～2 B kのインク残量を算出する。この算出したインク残量を残量出力部3 9 C～3 9 B kに送り、シアンC、マゼンタM、イエロY、ブラックB k毎に表示部3 3に表示するとともにホスト装置3 0に出力する（ステップ16）。

【0041】このようにしてカートリッジ2 B kを交換して待機中に各記録ヘッド3 C～3 B kの噴射特性を維持しながら各カートリッジ2 C～2 B kのインク残量を精度良く検出して表示することができる。

【0042】また、印字に使用している記録ヘッド3 B kにインクB kを供給しているカートリッジ2 B kの残量演算部3 8 B kは印字開始時及び印字中に吐出量検出部3 6 B kでページ量M p 2と吐出量M及びページ量M p 3を検出するたびに、検出したページ量M p 2と吐出量M及びページ量M p 3を先に算出したインク残量から減算して印字中におけるカートリッジ2 B kのインク残量を算出する。さらに、記録ヘッド3 B kのノズルからインクを強制吸引して記録ヘッド3 B kの機能を回復したときに吸引量検出部3 7で検出した吸引量M s 2を先に算出したインク残量から減算して印字中におけるカートリッジ2 B kのインク残量を算出する。この算出したインク残量を残量出力部3 9 B kに送り、表示部3 3に表示するとともにホスト装置3 0に出力する（ステップ16）。

【0043】印字に使用していない記録ヘッド3 C～3 Yにインクを供給するカートリッジ2 C～2 Yの各残量演算部3 8 C～3 8 Yは吐出量検出部3 6 C～3 6 Yでページ量M p 3を検出するたびに、検出したページ量M p 3を各カートリッジ2 C～2 Y毎に先に算出したインク残量から減算して印字中における各カートリッジ2 C～2 Yのインク残量を算出する。また、インクを強制吸引して記録ヘッド3 C～3 Yの機能を回復したときに吸引量検出部3 7で各記録ヘッド3 C～3 Yの吸引量M s 2を検出するたびに、検出した吸引量M s 2を各カートリッジ2 C～2 Y毎に先に算出したインク残量から減算して印字中における各カートリッジ2 C～2 Yのインク残量を算出する。この算出したインク残量を残量出力部3 9 C～3 9 Yに送り、シアンC、マゼンタM、イエロY毎に表示部3 3に表示するとともにホスト装置3 0に出力する（ステップ16）。

【0044】このように各記録ヘッド3 C～3 B kからインクを吐出したり、インクを吸引するたびに、その吐出量や吸引量を検出して各カートリッジ2 C～2 B kのインク残量を算出するから、各カートリッジ2 C～2 B

kのインク残量を精度良く検出することができる。そして検出した各カートリッジ2 C～2 B kのインク残量を表示部3 3に表示したり、ホスト装置3 0に送り表示することにより、プリンタ装置1の各色毎のインク残量を使用者に正確に伝えることができる。

【0045】このようにして各色毎のインク残量を検出して表示しながら印字を繰返しているときに、各カートリッジ2 C～2 B kの残量検知板2 2はインク残量に応じて変形するインク容器2 1の変形に追従して変位し、10 例えればカートリッジ2 B kの残量検知板2 2がスイッチ2 4を操作すると、スイッチ2 4からインクエンドを示す信号が残量出力部3 9 B kに出力される（ステップS 17）。残量出力部3 9 B kはカートリッジ2 B kのインクエンド信号を表示部3 3に表示するとともにホスト装置3 0に出力してカートリッジ2 B kの交換を指示し、プリンタ装置1は印字動作を停止する（ステップ18）。

【0046】このようにインクエンドはインク残量に応じて変形するインク容器2 1の変形に追従して変位する20 残量検知板2 2とスイッチ2 4で検出するから、各カートリッジ2 C～2 B kをプリンタ装置1から取外した状態でもインクの有無を確認することができる。

【0047】上記実施例は吐出量検出部3 8 C～3 8 B kで各ヘッド駆動ドライバ3 4 C～3 4 B kから記録ヘッド3 C～3 B kに出力する駆動パルス数から記録ヘッド3 C～3 B kのインク吐出数を計数して、計数した値にあらかじめ設定された1回の吐出でノズルから噴射するインク量を乗算して各記録ヘッド3 C～3 B kのノズルから吐出するインクの吐出量を検出し、吸引量検出部3 7で吸引ポンプ1 4で吸引する吸引量を検出して各カートリッジ2 C～2 B kのインク残量を算出する場合について説明したが、図6のブロック図に示すように、吸引量変換部4 0を設け、吸引量検出部3 7で検出した各記録ヘッド3 C～3 B k毎の吸引量を記録ヘッド3 C～3 B kのノズルから1回の吐出で噴射するインク量で除算してノズルから吐出するインクの吐出数に変換しても良い。この場合、各吐出量検出部3 8 C～3 8 B kは各ヘッド駆動ドライバ3 4 C～3 4 B kから記録ヘッド3 C～3 B kに出力する駆動パルス数から記録ヘッド3 C～3 B kのインク吐出数を検出し、吸引量変換部4 0で40 変換した吐出数と各吐出量検出部3 8 C～3 8 B kで検出したインク吐出数から残量演算部3 8 C～3 8 B kで各記録ヘッド3 C～3 B kから排出するインク量を算出して各カートリッジ2 C～2 B kのインク残量を演算する。

【0048】このように残量演算部3 8 C～3 8 B kで50 吐出数から各記録ヘッド3 C～3 B kから排出するインク量を算出することにより、各吐出量検出部3 8 C～3 8 B kの処理を簡略化することができ、各吐出量検出部3 8 C～3 8 B kの構成を単純化することができる。

【0049】また、上記実施例は残量演算部38C～38Bkで各記録ヘッド3C～3Bkの吐出数から各記録ヘッド3C～3Bkから排出するインク量を算出する場合について説明したが、各カートリッジ2C～2Bkのインク容器21の容量で定まるインク総充填量をあらかじめ吐出数に変換して残量演算部38C～38Bkに設定しておくと、インク総充填量に応じた吐出数と各記録ヘッド3C～3Bkの吐出数からインク残量を直接算出することができ、残量演算部38C～38Bkの処理を簡略化することができる。

【0050】また、上記各実施例は各吐出量検出部38C～38Bkでヘッド駆動ドライバ34C～34Bkから記録ヘッド3C～3Bkに出力する駆動パルス数により記録ヘッド3C～3Bkのインク吐出数を検出する場合について説明したが、図7のブロック図に示すように、各吐出量演算部41C～41Bkでヘッド駆動ドライバ34C～34Bkに入力する印字データとページ信号から記録ヘッド3C～3Bkのインク吐出数を算出するようにしても良い。

#### 【0051】

【発明の効果】この発明は以上説明したように、カートリッジを交換した初期時と記録ヘッドの機能を回復する時に記録ヘッドのノズルから吸引ポンプで吸引するインクの吸引量を検出し、印字中のインクの吐出量及び記録ヘッドのノズルを正常な状態に維持するために記録ヘッドのノズルからインクをページする時のインクの吐出量を検出し、検出した吸引量と吐出量をカートリッジのインク総充填量又は先に算出したインク残量から減算してカートリッジ内のインク残量を算出するようにしたから、カートリッジのインク残量を精度良く検出することができる。

【0052】また、算出したインク残量を出力するとともに内部のインク量により変位するアクチュエータにより検出器が作動したときにインク残量がゼロを示す信号を出力して表示部に表示したり、ホスト装置に送り表示することにより、カートリッジのインク残量を使用者に正確に伝えることができる。

【0053】このようにインクエンドはインク残量に応じて変位するアクチュエータにより検出器を作動させて検出するから、カートリッジを記録装置から取外した状態でもインクの有無を確認することができる。

【0054】さらに、カートリッジを交換した初期時と記録ヘッドの機能を回復する時に記録ヘッドのノズルから吸引ポンプで吸引するインクの吸引量を検出し、検出して吸引量をノズルから吐出する吐出数に変換することにより、簡単な処理で記録ヘッドから排出するインク量を算出することができる。

【0055】また、記録ヘッドのノズルからの吐出数を変換した吐出数とインク総充填量に応じた吐出数からインク残量を算出することにより、インク残量を簡単に演

算することができる。

【0056】また、記録ヘッドの吐出数を記録ヘッドの駆動ドライバからの駆動パルス数から計数してインクの吐出量を検出することにより、インクの吐出量を簡単に検出することができる。

【0057】さらに、インクをページする時のインクの吐出量をページ時間と記録ヘッドの駆動ドライバの駆動周波数に基づいて検出することにより、ページする時のインクの吐出量を精度良く検出することができる。

10 【0058】また、記録ヘッドの吐出数を記録ヘッドの駆動ドライバに入力する情報に基づいて計数してインクの吐出量を検出することにより、印刷するデータに応じて高精度に検出することができる。

【0059】さらに、インクの吸引量をピストンポンプの吸引回数を計数して検出したり、チュービングポンプの回転数を計数して検出したり、ダイヤフラムポンプの振動時間を計測して検出することにより、インクの吸引量を吸引ポンプの特性に応じて精度良く検出することができる。

20 【0060】このインク残量検出装置をインクジェット噴射方式のプリンタやファクシミリ、複写機に使用することにより、消費するインク量に応じて印字に使用できるインクの残量を正確に表示することができる。

【0061】また、インクジェット噴射方式のプリンタやファクシミリ、複写機に、各色毎にインク残量検出装置を設けることにより、各色毎のインクの消費量と印字に使用できるインクの残量を正確に表示することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

30 【図1】この発明の実施例のプリンタ装置の構成図である。

【図2】ヘッド機能維持装置の配置を示す斜視図である。

【図3】インクカートリッジの構成図である。

【図4】プリンタ装置の制御部の構成を示すブロック図である。

【図5】上記実施例の動作を示すフローチャートである。

40 【図6】第2の実施例のプリンタ装置の制御部の構成を示すブロック図である。

【図7】第3の実施例のプリンタ装置の制御部の構成を示すブロック図である。

#### 【符号の説明】

1：プリンタ装置、2：カートリッジ、3：記録ヘッド、4：キャリッジ、12：ヘッド機能維持装置、13：保護吸引部、14：吸引ポンプ、21：インク容器、22：残量検知板、24：スイッチ、30：ホスト装置、31：ホストインターフェース、32：駆動制御部、33：表示部、34：ヘッド駆動ドライバ、35：ポンプ駆動ドライバ、36：吐出量検出部、37：吸引

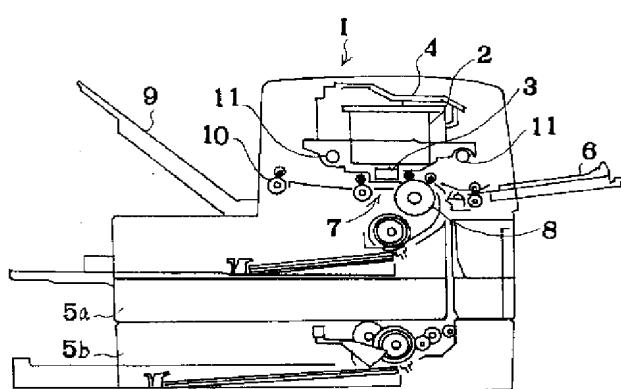
17

量検出部、38；残量演算部、39；残量出力部、4

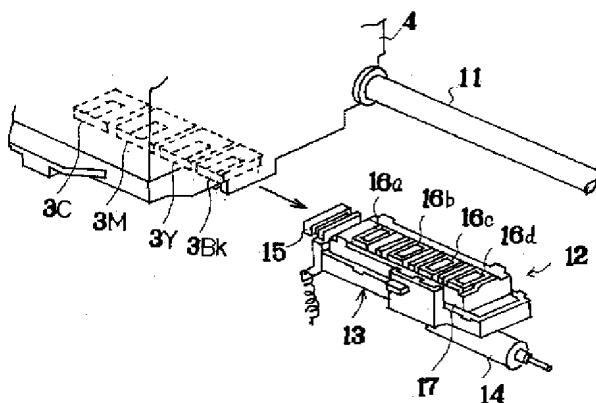
18

O；吸引量変換部、41；吐出量演算部。

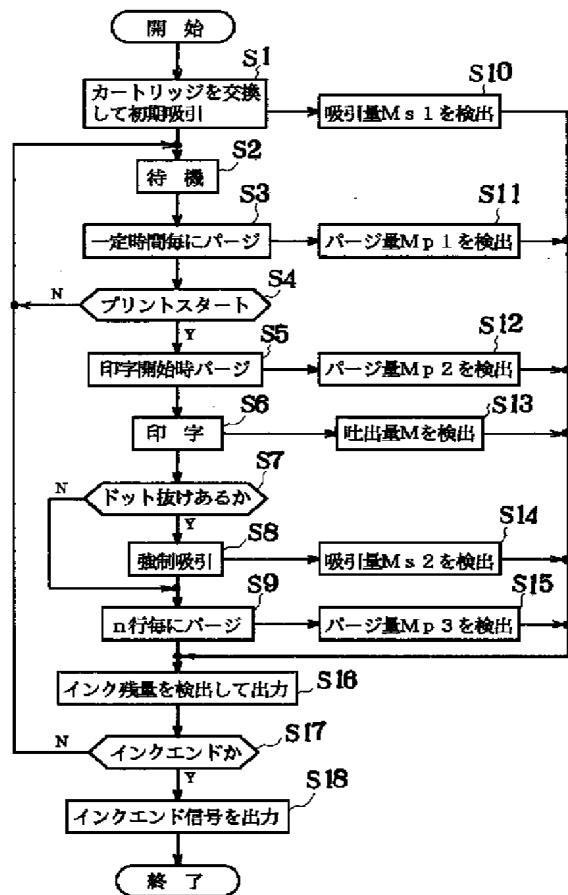
【図1】



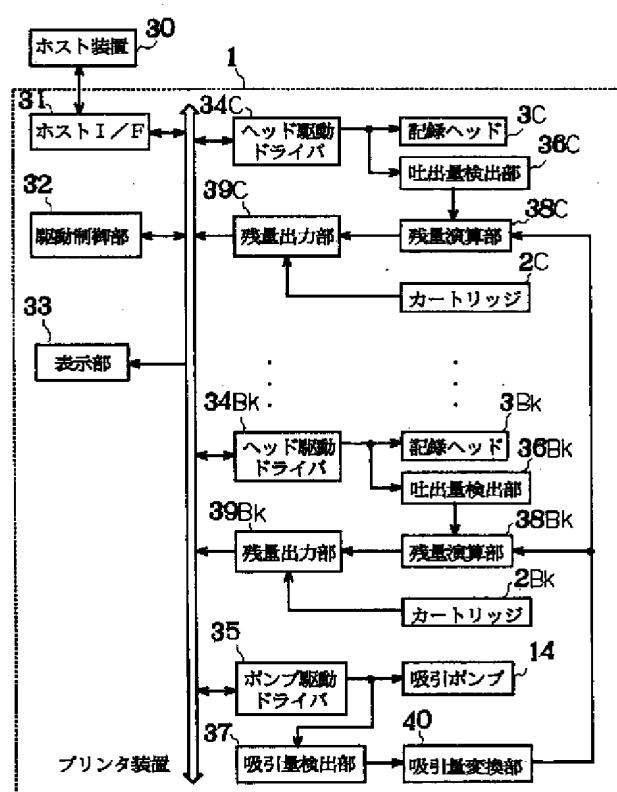
【図2】



【図5】



【図6】



【図7】

